



Restauração ambiental por semeadura direta

Davi Eduardo Eloy Tassinari¹

Laura Ramos Marião¹

Stephany Letícia da Silva¹

Marina Alves Gavassi^{2*}

¹Graduação em Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.

²Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP.

*marina.gavassi@unesp.br

ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM

Palavras-chave:

Biodiversidade

Ecossistemas

Germinação de sementes

Quando a vegetação nativa de uma área é removida, os impactos no ambiente são diversos. As margens dos rios, por exemplo, ficam vulneráveis à erosão e ao **assoreamento** sem a proteção da **mata ciliar**. Já o solo utilizado de forma intensiva para pastagens apresenta menor fertilidade e, ao se tornar compactado, dificulta a infiltração e a retenção de água, reduzindo a capacidade de **regeneração natural** desses ambientes.

Diante desse cenário, a restauração florestal torna-se um dos grandes desafios ambientais deste século, essencial para conter a perda de biodiversidade, recuperar **serviços ecossistêmicos** e mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Entre as estratégias de restauração, a semeadura direta tem ganhado destaque como uma alternativa prática, econômica e ecologicamente promissora. A semeadura direta é uma técnica que consiste na dispersão de sementes de **espécies nativas** diretamente no solo, sem a necessidade de produção e plantio de mudas. Isso pode ser feito de forma manual (Figura 1A) ou mecanizada (Figura 1B), o que facilita a aplicação em áreas extensas e de difícil acesso, onde a logística do plantio de mudas seria inviável ou muito onerosa. Por ser mais simples e econômica, a semeadura direta tem sido considerada uma ferramenta estratégica para restaurar grandes áreas degradadas.



Figura 1. Tipos de sementeira direta: A. manual; B. regulação de plantadeira para sementeira mecanizada. **Fonte:** A. Cartilha Ilhas Verdes, IASB, 2022. B. foto de Odair Fagundes. Disponível em: <https://www.icv.org.br/wp-content/uploads/2023/04/restauracao-florestal-novembro2015.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

Dentre as principais formas de sementeira direta, destaca-se o método da “muvuca” (Figura 2), que consiste na mistura e sementeira simultânea de sementes de dezenas de espécies nativas, abrangendo

diferentes **grupos funcionais** (herbáceas, arbustivas e arbóreas) e **estágios sucessionais**, com o objetivo de promover alta diversidade e **resiliência ecológica**. Essa abordagem pode ser feita manualmente ou com auxílio de maquinário e, embora apresente menor custo por hectare e maior potencial de cobertura e heterogeneidade vegetal, demanda uma logística cuidadosa de coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes.



Figura 2. Mistura da muvuca de sementes nativas para restauração. **Fonte:** foto de Matheus Rezende. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/sementes-da-mudanca-adocao-do-metodo-da-muvuca-para-biodiversidade-e>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Alternativamente, a semeadura direta pode ser realizada com espécies-alvo, ou seja, a introdução de poucas espécies com características desejáveis, como crescimento rápido, capacidade de **fixação de nitrogênio** ou atratividade para a fauna, com o objetivo de iniciar processos sucessionais e reduzir o custo inicial do projeto — embora essa abordagem resulte em menor diversidade ecológica.

Outras modalidades incluem a semeadura em linhas ou covetas, que permite maior controle sobre a densidade e a distribuição das sementes, mas pode ser mais trabalhosa e menos eficiente em termos de cobertura do solo. Também há a **nucleação** por semeadura, baseada na criação de pequenos núcleos de diversidade que estimulam a regeneração a partir de pontos focais. Em áreas com potencial de regeneração natural, pode-se ainda empregar a regeneração assistida com semeadura complementar, que alia o aproveitamento da vegetação remanescente à introdução de espécies-chave. Essa abordagem exige menor investimento, mas está condicionada à presença de **banco de sementes no solo** e à **conectividade ecológica** com fragmentos florestais. A escolha entre essas estratégias

deve considerar fatores como o grau de degradação da área, a disponibilidade de sementes e recursos financeiros, a topografia e o envolvimento de comunidades locais, sendo comum a combinação entre métodos para maximizar os resultados da restauração ecológica em diferentes contextos.

Assim, os benefícios da semeadura direta vão muito além do custo, pois ela consegue estimular processos naturais de regeneração, como a sucessão ecológica — quando **espécies pioneiras**, mais resistentes e de crescimento rápido, se estabelecem no local e criam condições favoráveis para o surgimento de outras espécies mais exigentes em termos de luz, umidade e nutrientes. Além disso, favorece a **diversidade funcional**, ao permitir o uso não apenas de árvores, mas também de ervas e arbustos que frutificam rapidamente e atraem a fauna local. A presença de insetos, aves e mamíferos dispersores acelera a regeneração, promovendo um ciclo positivo de recolonização da área. Outro aspecto relevante é que, por promover uma cobertura vegetal mais variada desde os estágios iniciais, essa técnica tende a formar comunidades vegetais mais semelhantes às florestas naturais, o que contribui para a

resiliência ecológica do sistema restaurado.

Apesar das vantagens, a semeadura direta não é isenta de dificuldades. Um dos maiores obstáculos é a disponibilidade de sementes viáveis, já que as espécies florestais possuem diferentes épocas de floração, frutificação e germinação. Isso exige planejamento, mão de obra qualificada e estruturas adequadas para a coleta, o beneficiamento e o armazenamento das sementes. Além disso, observa-se que grande parte da atenção está voltada para a coleta das espécies arbóreas, o que contribui para a escassez de sementes de espécies herbáceas e arbustivas.

Esse desequilíbrio pode comprometer a diversidade funcional da restauração e limitar os benefícios ecológicos da técnica. Em larga escala, a demanda por mais de 100 mil sementes por hectare torna a logística de coleta, beneficiamento e transporte especialmente desafiadora. Outros fatores que podem limitar o sucesso da técnica incluem a baixa taxa de germinação e a sobrevivência das plântulas, afetadas por **herbivoria**, competição com plantas invasoras, ressecamento do solo e condições climáticas adversas.

De modo geral, a semeadura direta

representa uma alternativa viável e promissora para muitas situações de restauração, quando bem planejada. Embora seus resultados possam ser mais lentos e incertos do que o plantio de mudas, ela apresenta vantagens relevantes, especialmente em termos de custo, escala e recuperação de processos ecológicos naturais. Em muitos casos, a combinação entre técnicas — como utilizar a semeadura direta em áreas amplas e o plantio de mudas em pontos estratégicos — pode ser a chave para o sucesso da restauração.

GLOSSÁRIO

Assoreamento – acúmulo de sedimentos (areia, terra, rochas) e outros materiais levados até o leito dos cursos d'água. Trata-se de um processo natural que pode ser intensificado pela ação humana.

Banco de sementes do solo – conjunto de sementes viáveis que permanecem no solo, podendo germinar quando encontram condições favoráveis.

Conectividade ecológica – capacidade das paisagens de permitir o movimento de espécies entre diferentes áreas naturais.

Diversidade funcional – variedade de espécies que desempenham diferentes

funções ecológicas em um ecossistema, contribuindo para sua estabilidade e produtividade.

Espécies nativas – espécies de plantas ou animais que ocorrem naturalmente em determinada região, fazendo parte do equilíbrio ecológico local.

Espécies pioneiras – plantas que são as primeiras a se estabelecer em áreas degradadas, por serem resistentes e de crescimento rápido, criando condições para outras espécies se desenvolverem.

Estágios sucessionais – fases do processo natural de substituição de espécies em um ecossistema, indo das pioneiras até as espécies de clímax, que formam uma floresta mais madura e estável.

Fixação de nitrogênio – processo realizado por bactérias associadas às raízes das plantas, que permite transformar o nitrogênio do ar em uma forma que pode ser usada pelas plantas no solo.

Grupos funcionais – conjuntos de espécies que desempenham funções semelhantes no ecossistema, como atrair polinizadores ou cobrir rapidamente o solo.

Herbivoria – consumo de plantas por animais, como insetos, mamíferos ou aves, que pode afetar o crescimento e a

sobrevivência das plantas.

Mata ciliar – faixa de vegetação natural localizada nas margens de rios, lagos e outros corpos d'água, que desempenha funções ecológicas essenciais, como a proteção dos recursos hídricos e a redução da erosão do solo.

Nucleação – técnica de restauração que cria "ilhas" de vegetação nativa em uma área degradada, estimulando a regeneração a partir desses pontos.

Regeneração natural – recuperação espontânea da vegetação em uma área degradada, a partir do banco de sementes do solo, raízes remanescentes ou sementes trazidas por vento e animais.

Resiliência ecológica – capacidade de um ecossistema se recuperar após uma perturbação, como queimadas, desmatamento ou seca.

Serviços ecossistêmicos – benefícios diretos e indiretos que os ecossistemas naturais fornecem à humanidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ceccon, E.; González, E.J; Martorell, C. 2015. Is direct seeding a biologically viable strategy for restoring forest ecosystems? Evidences from a meta-analysis. **Land**

Degradation and Development, 27: 511-520. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.2421>

Fonseca, D.A.; Backes, A.R.; Rosenfield, M.F.; Overbeck, G.E.; Müller, S.C. 2017. Avaliação da regeneração natural em área de restauração ecológica e mata ciliar de referência. **Ciência Florestal**, 27: 521-534. DOI:

<https://doi.org/10.5902/1980509827733>

Freitas, M.G.; Rodrigues, S.B.; Campos-Filho, E.M.; Carmo, G.H.P.; Veiga, J.M.; Junqueira, R.G.P; Vieira, D.L.M. 2019. Evaluating the success of direct seeding for tropical forest restoration over ten years. **Forest Ecology and Management**, 438: 224-232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.02.024>

Instituto Socioambiental. 2023. **Sementes da mudança**: adoção do método da muvuca para biodiversidade e restauração social.

Disponível em:

<https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/sementes-da-mudanca-adocao-do-metodo-da-muvuca-para-biodiversidade-e>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Rocha, G.B.; Basso, I.Y.; Vieira, D.L.M.; Antoniazzi, L.B.; Santos, T.R. 2020.

Semeadura direta para restauração:

experiências diversas pelo Brasil. São Paulo: Agroicone, 106p. Disponível em: https://www.agroicone.com.br/wp-content/uploads/2021/01/Casos-Reais_port-2020.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.